pundit lab

Manual de operación

Pundit Lab / Pundit Lab^{+}
Instrumento ultrasónico





Hecho en Suiza

Índice de contenido

Normas y directivas aplicadas

Pundit Lab está conforme con las normas siguientes: EN 12504-4 (Europa), ASTM C597-02 (Norteamérica), BS 1881 Part 203 (UK), ISO1920-7:2004 (Internacional), IS13311 (India)



1. Seguridad y responsabilidad

1.1 Seguridad y precauciones en el uso

Este manual contiene información importante referente a la seguridad, el uso y el mantenimiento del Pundit Lab. Lea el manual atentamente antes del primer uso del instrumento. Guarde el manual en un lugar seguro para consultarlo en el futuro.

1.2 Seguridad y responsabilidad

Las “Condiciones generales de venta y de entrega” de Proceq tienen vigor en cualquier caso. No habrá lugar a las reclamos de garantía y de responsabilidad que resulten de daños personales y materiales si son la consecuencia de una o varias de las siguientes causas:

- La falta de usar el instrumento conforme a las condiciones previstas descritas en este manual.
- Una prueba de funcionamiento incorrecta para el manejo y el mantenimiento del instrumento y sus componentes.
- La falta de observar las secciones del manual referentes a la prueba de funcionamiento, al manejo y al mantenimiento del instrumento y sus componentes.
- Modificaciones estructurales no autorizadas del instrumento y sus componentes.
- Daños graves que sean el resultado de los efectos de cuerpos extraños, accidentes, vandalismo y fuerza mayor.

Toda la información contenida en esta documentación se presenta de buena fe y se supone correcta. Proceq SA no asume garantía y excluye cualquier responsabilidad con respecto a la integridad y/o la exactitud de la información.

1.3 Instrucciones de seguridad

No está permitido que el instrumento sea manejado por niños o cualquier persona bajo influencia de alcohol, drogas o preparaciones farmacéuticas. Cualquier persona que no esté familiarizada con este manual deberá ser supervisada al estar usando el instrumento.

1.4 Marcado

Los siguientes iconos se han usado en combinación con todas las notas de seguridad importantes usadas en este manual.



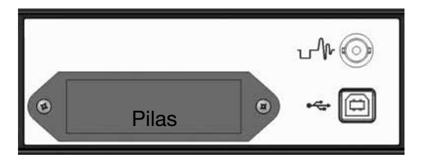
Nota:
Este símbolo indica una información importante.

1.5 Utilización correcta

- El instrumento únicamente deberá utilizarse para el uso previsto descrito aquí.
- Sustituir componentes defectuosos únicamente con repuestos originales de Proceq.
- Únicamente deberán instalarse o conectarse al instrumento accesorios expresamente autorizados por Proceq. En caso de que se instalen o conecten otros accesorios al instrumento, Proceq no asumirá responsabilidad alguna y se perderá la garantía del producto.

2. Para empezar

Panel trasero



Conectores para:
Osciloscopio

USB – PC / fuente de alimentación

El Pundit Lab podrá ser alimentado a través de pilas, a través de la red eléctrica o a través de la conexión USB con un PC.

Panel frontal



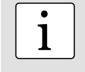
Las teclas de función son sensibles al contexto. El icono de pantalla mostrará la función activa.

La tecla inferior derecha se usa para ENCENDER/APAGAR y también para “Cancelar” algún ajuste y regresar al menú anterior.

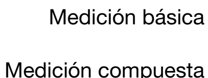
La tecla de navegación se usa para desplazarse a través de menús y para ajustar parámetros variables.

Conexión de transductor

Conectar los transductores en el frente de la unidad de pantalla usando los cables BNC. Si se usan cables de diferentes longitudes, el cable más largo deberá conectarse en el transmisor.



Nota: Para evitar la posibilidad de un choque eléctrico, los transductores deberán estar conectados antes de encender el instrumento, y desconectados sólo después de haber apagado el mismo.





Configuración del sistema

Información

Conexión

Pulsar y mantener pulsada durante 3 segundos la tecla inferior derecha. Se visualizará el menú principal y el tipo “Pundit Lab” o “Pundit Lab+”.

Al hacer clic en la tecla de función “Información”, aparecerá la información importante acerca del dispositivo.

Estado de pilas
Conexión USB

S/N PL01-000-0000
A0 / PL80-000-0000
V0.9.5

Número de serie
Versión del hardware
Versión del firmware

Gestión de energía: DESCONEXIÓN

Al estar funcionando con la alimentación por pilas, el instrumento cambiará al modo standby después de 5 minutos de inactividad. Se apagará completamente después de 30 minutos. Al estar funcionando con la alimentación a través de la conexión USB, la pantalla se apagará después de 1 hora de inactividad. Pulsar la tecla inferior derecha (ENCENDER/APAGAR, Cancelar) para restablecer del modo standby. Para apagar, pulsar y mantener pulsada durante 3 segundos la tecla inferior derecha.

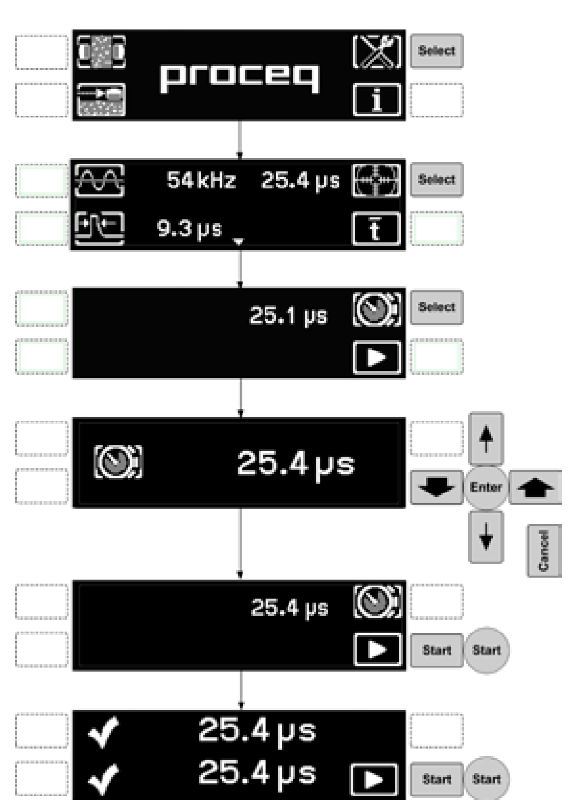
Puesta a cero del Pundit Lab



El Pundit Lab deberá ponerse a cero periódicamente usando la varilla de calibración, y sobre todo si ha cambiado la frecuencia del transductor o si han cambiado los cables. El valor de calibración (µs) está marcado en la varilla de calibración.

Acoplar los transductores a la varilla de calibración aplicando acoplador en ambos extremos de la varilla de calibración y presionando firmemente de la manera mostrada.

Nota: En la puesta a cero de los transductores exponenciales debería usarse la varilla de calibración específica (325 40 174).



Seleccionar Configuración del sistema (Véase el capítulo 3 para más información)

Comprobar que Tx/Rx coincida con la frecuencia de transductor. La duración de pulso no tendrá que ajustarse. Factor de corrección ajustado en 1.0. Seleccionar Calibración.

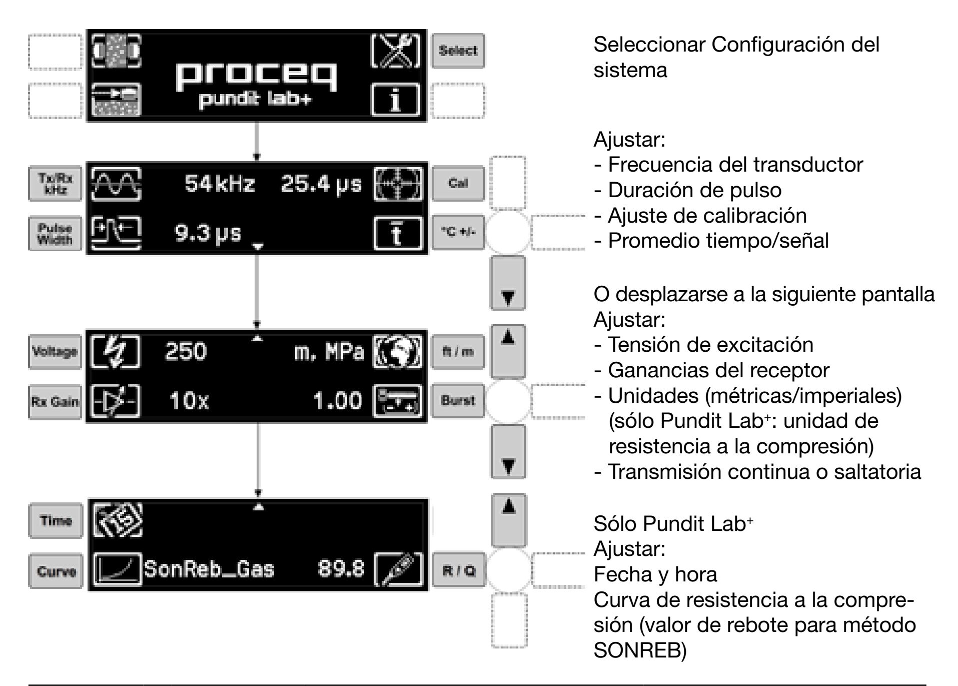
Seleccionar en caso necesario para introducir la duración de recorrido marcada en la varilla de calibración.

Parámetro variable; ajustar del siguiente modo:
Teclas Hacia arriba/abajo: ajuste fino.
Teclas Hacia izq./der.: ajuste aproximado.
Tecla central: entrada del valor y retorno al menú anterior.
Tecla Cancelar: cancelación de la entrada y retorno al menú anterior.

Pulsar “Start” para comenzar con la secuencia de calibración.

La pantalla final muestra la duración de recorrido esperada y debajo la duración de recorrido medida. Ésta debería coincidir con el valor en la varilla de calibración.

3. Configuración del sistema



Seleccionar Configuración del sistema

Ajustar:
- Frecuencia del transductor
- Duración de pulso
- Ajuste de calibración
- Promedio tiempo/señal

O desplazarse a la siguiente pantalla
Ajustar:
- Tensión de excitación
- Ganancias del receptor
- Unidades (métricas/imperiales) (sólo Pundit Lab+: unidad de resistencia a la compresión)
- Transmisión continua o saltatoria

Sólo Pundit Lab+
Ajustar:
Fecha y hora
Curva de resistencia a la compresión (valor de rebote para método SONREB)

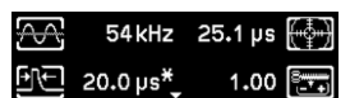
Parámetro		Ajustes predeterminados (hacer clic en tecla de función para desplazamiento)	Variable (ajustar con la tecla de navegación; véase 2.1)
Frecuencia Tx / Rx (kHz)		24, 37, 54, 82, 150, 200, 220, 250, 500	-
Duración de pulso		Automática	1-100 µs
Calibración (véase 2.1)		-	1-110 µs
Promedio		Tiempo	Señal
Tensión de excitación (V)		125, 250, 350, 500, AUTO	-
Ganancias Rx	Pundit Lab Pundit Lab+	1x, 10x, 100x, AUTO 1x, 2x, 5x, 10x, 20x, 50x, 100x, 200x, 500x, 1000x, AUTO	-
Unidades	Pundit Lab Pundit Lab+	ft / m ft / m, MPa, N/mm2, psi, kg/cm2	-
Pulso de transmisión		Continuo / saltatorio	-
Fecha y hora (Pundit Lab+)			Ajustar el sello de tiempo.
Curva de resistencia a la compresión (Pundit Lab+)		Curvas definidas en PunditLink.	Introducir un valor de rebote para las curvas SONREB.

Ganancias automáticas y ajuste de tensión
Tanto la tensión de excitación como las ganacias del receptor pueden ajustarse en modo automático. En este modo, el Pundit Lab localizará la combinación óptima de los dos parámetros para una medición estable.

Ganancias Rx 200x, 500x, 1000x
Esta característica sólo está a disposición a partir de Pundit Lab$^+$, y sustituye la necesidad de un amplificador externo (325 40 059) usando cables largos o transductores exponenciales. Si se han seleccionado niveles de ganancias tan altos se recomienda encarecidamente el uso del disparo manual con la visualización de forma de onda.

Duración de pulso
La duración de pulso se ajustará automáticamente en el valor óptimo para la frecuencia de transductor seleccionada y no necesitará ningún ajuste. Sin embargo, para ciertas aplicaciones será posible ajustarla si esto se desea. (Consulte ASTM D 2845 - Standard Test Method for Laboratory Determination of Pulse Velocities and Ultrasonic Elastic Constants of Rock.)

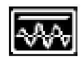
También permite el uso de transductores no estandardizados de hasta 500 kHz con Pundit Lab: La duración de pulso “p” en microsegundos (µs), la cual deberá introducirse aquí es calculada de la fórmula p = 1'000/(2*f) , en lo que f = frecuencia del transductor en kHz



Al entrar manualmente un valor que no sea estándar, esto se indicará mediante un asterisco.

Promedio tiempo/señal


Se realizará una cantidad de mediciones y se calculará el promedio de los tiempos de transmisión resultantes. El cálculo del promedio de tiempo proporcionará la más alta resolución de 0.1 µs.


El cálculo del promedio de señal proporcionará una mayor estabilidad para mediciones de recorridos más largos (p. ej. de varios metros). En este caso, se realizará una cantidad de mediciones y se calculará el promedio de las formas de onda para determinar el tiempo de transmisión. La resolución para este modo es de 0.5 µs.

Transmisión continua / saltatoria


La transmisión continua continuará transmitiendo hasta que se pulse el botón "Stop".


La transmisión saltatoria enviará paquetes de pulsos hasta obtener una lectura estable, y a continuación parará automáticamente.

Factor de corrección
Varios factores afectan las mediciones de velocidad de pulso. Éstos se encuentran descritos muy bien en BS 1881, parte 203, y se recomienda que el usuario consulte este documento. Dos factores clave son el contenido de humedad del hormigón y la temperatura. La tabla más abajo muestra el factor de corrección que deberá entrarse basado en la norma mencionada más arriba.

Temperatura	Hormigón seco	Hormigón húmedo
De 10°C a 30°C	1.0 (sin corrección)	1.0 (sin corrección)
60°C	1.05	1.04
40°C	1.02	1.02
0°C	0.99	0.99
-4°C	0.98	0.92

Unidades (sólo Pundit Lab$^+$)



La selección de unidades abre una segunda pantalla en la cual el usuario podrá elegir una unidad de resistencia a la compresión adicionalmente a las unidades imperiales o métricas.

Fecha y hora (sólo Pundit Lab^{+})

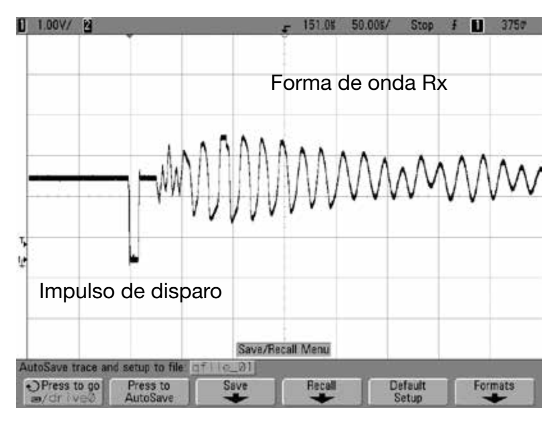


Usado para proporcionar un sello de tiempo a las mediciones.
Usar las teclas Hacia izquierda/derecha para desplazarse de un ajuste al otro. Usar las teclas Hacia arriba/abajo para ajustar los valores.
Pulsar la tecla Enter para guardar, o la tecla Cancelar para regresar sin guardar.

4. Visualización de la forma de onda

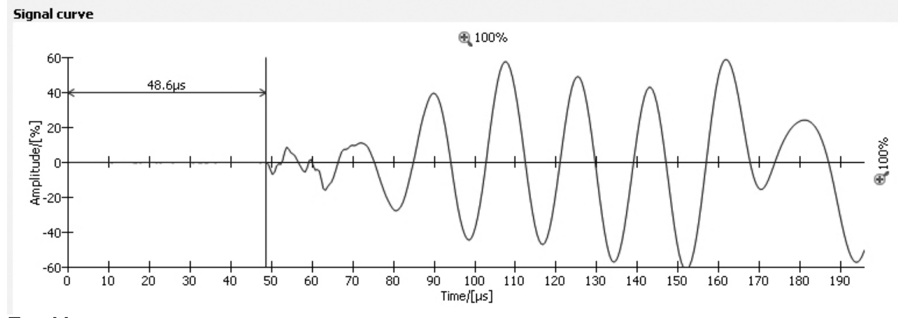
Durante la ejecución de las mediciones descritas en el capítulo siguiente será posible visualizar la forma de onda recibida. Pundit Lab ofrece tres posibilidades de ver la forma de onda.

Osciloscopio
Conectar un osciloscopio en el conector del panel trasero. Una forma de onda típica se verá así:



Se visualizarán tanto el impulso de disparo como la forma de onda recibida.

Pundit Link - PC
La forma de onda también podrá visualizarse en un PC o en un ordenador laptop conectado a través del puerto USB. Por favor, consulte el manual de operación Pundit Link para más detalles.



En el instrumento
La forma de onda podrá verse directamente en el instrumento. Véase el siguiente capítulo para los detalles de operación.

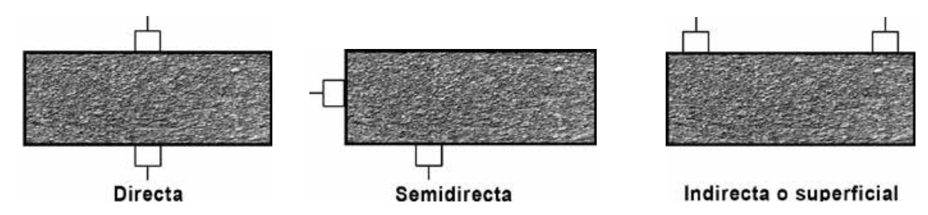
5. Medición con Pundit Lab

El Pundit Lab puede usarse para varias aplicaciones, incluyendo las siguientes:

- Medición de la velocidad de pulso
- Medición de la longitud de recorrido
- Evaluación de uniformidad
- Medición de la velocidad superficial
- Medición de la profundidad de grietas
- Estimación del módulo de elasticidad dinámico de muestras (con los transductores de ondas transversales)
- Sólo Pundit Lab⁺. Estimación de la resistencia a la compresión usando únicamente la velocidad de pulso o en combinación con un martillo de rebote

Disposición de los transductores

Generalmente, se usarán tres disposiciones de transductores.



Siempre que sea posible, usar la disposición directa ya que esto garantiza la máxima transmisión de señales entre los transductores. La disposición semidirecta es menos sensible que la directa pero más sensible que la disposición indirecta. La longitud de recorrido es la distancia entre los centros de los transductores.

El método indirecto es útil sobre todo para determinar la profundidad de grietas, la calidad de superficies o en los casos en los que únicamente se tiene acceso a una sola superficie.

5.1. Preparación

Hay preparaciones básicas generales para cualquier aplicación. La distancia (longitud de recorrido) entre los transductores deberá medirse del modo más preciso posible. Será sumamente importante asegurar el acoplamiento acústico adecuado de los transductores con la superficie ensayada. Deberá aplicarse una capa delgada de acoplador a los transductores y a la superficie ensayada. En algunos casos podrá ser necesario preparar la superficie alisándola.

Para mediciones compuestas y ensayos de uniformidad, deberá trazarse una cuadrícula de ensayo en la superficie.

Barras afectarán la medición ultrasónica ya que la señal se desplazará más rápidamente a través de la barra que a través del hormigón. Se deberá determinar la ubicación de las barras usando un detector de barras tal como el Profoscope de Proceq y posicionar los ensayos ultrasónicos de tal manera que las mismas se omitan. La BS 1881, parte 203, ofrece información acerca del efecto de barras en los resultados previstos.

El procedimiento de medición estándar será:

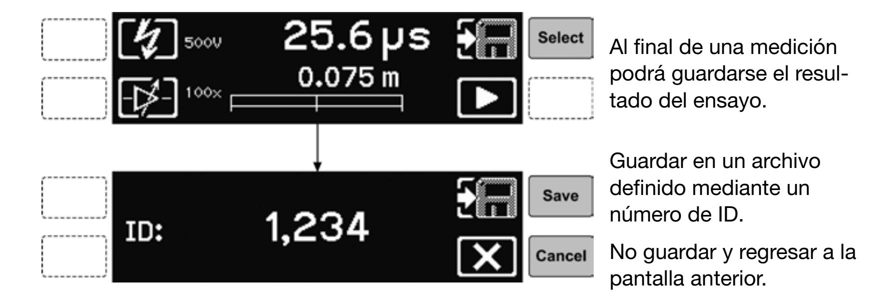
- Aplicar el acoplador.
- Posicionar los transductores.
- Ejecutar la medición.
- Reposicionar los transductores (sólo para mediciones compuestas).
- Guardar el resultado.

5.2 Mediciones básicas

Las mediciones básicas comprenden una sola medición sin necesidad de reposicionar los transductores. Existen dos mediciones básicas en función del parámetro conocido, sea la longitud de recorrido o bien la velocidad de pulso.



Guardar mediciones



Lista de revisión (sólo Pundit Lab+)

En el menú principal, haciendo clic en la tecla de información del sistema (véase Para empezar) se hará aparecer el submenú:



Seleccionar esta tecla para visualizar la información del sistema.

Seleccionar esta tecla para ir a la lista de revisión, la cual permite ver mediciones previas.

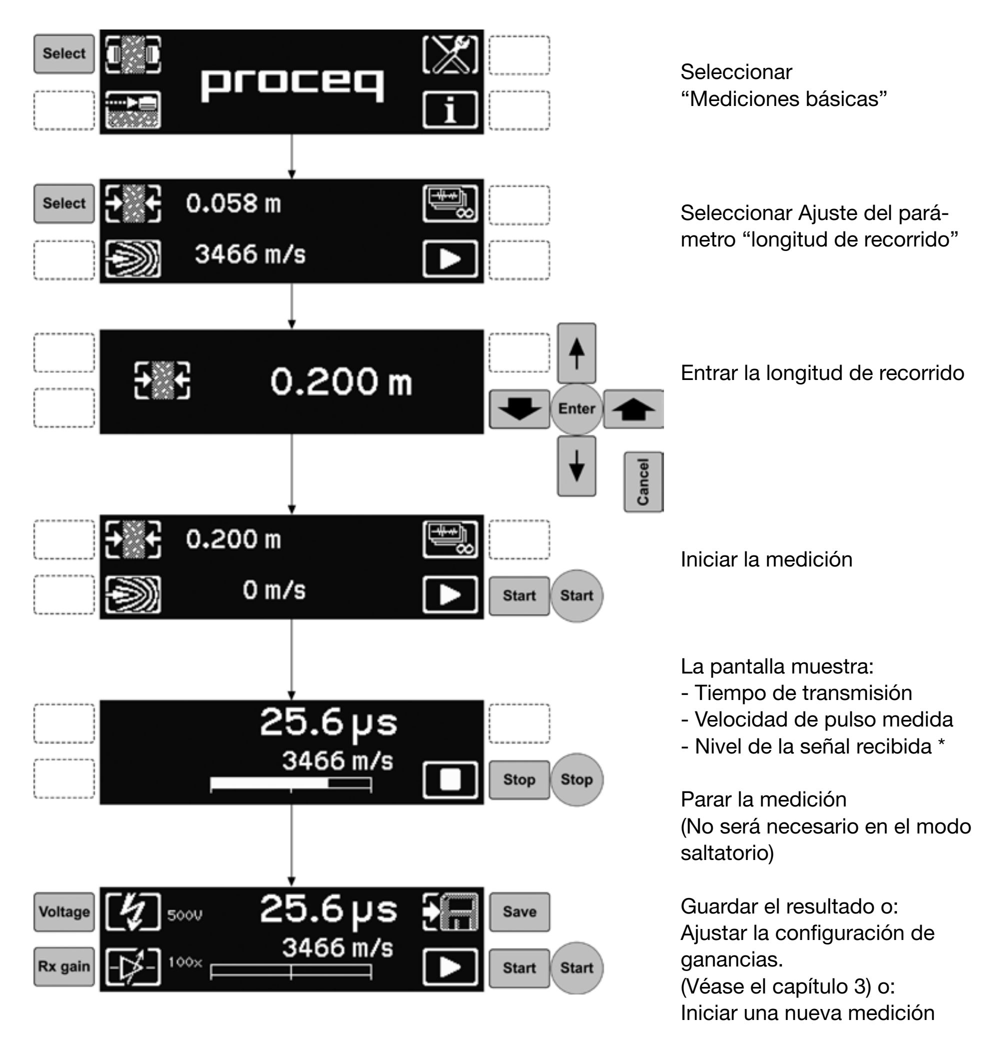
4/16, 19.04.2011, 15:18:31
ID 21, 24.7°C
500kHz, 250V, 1000x, 1.0, R=83.1
t=25.4µs, s=0.200m
*v=4635m/s, 55N/mm², exp_BAM

Un asterisco al lado de la velocidad de pulso o la distancia indica que éste es el parámetro que ha sido calculado.

1a línea: medición (p. ej. 4 de 16) / sello de tiempo
2a línea: ID de la medición / temperatura
3a línea: frequencia / voltaje / ganancias / factor de corrección / valor de rebote (sólo SONREB)
4a línea: tiempo de transmisión / distancia
5a línea: velocidad de pulso / resistencia a la compresión / curva de conversión

5.3 Medición básica: velocidad de pulso

Para poder medir la velocidad de pulso, será necesario medir la longitud de recorrido entre los dos transductores.



Seleccionar
“Mediciones básicas”

Seleccionar Ajuste del parámetro “longitud de recorrido”

Entrar la longitud de recorrido

Iniciar la medición

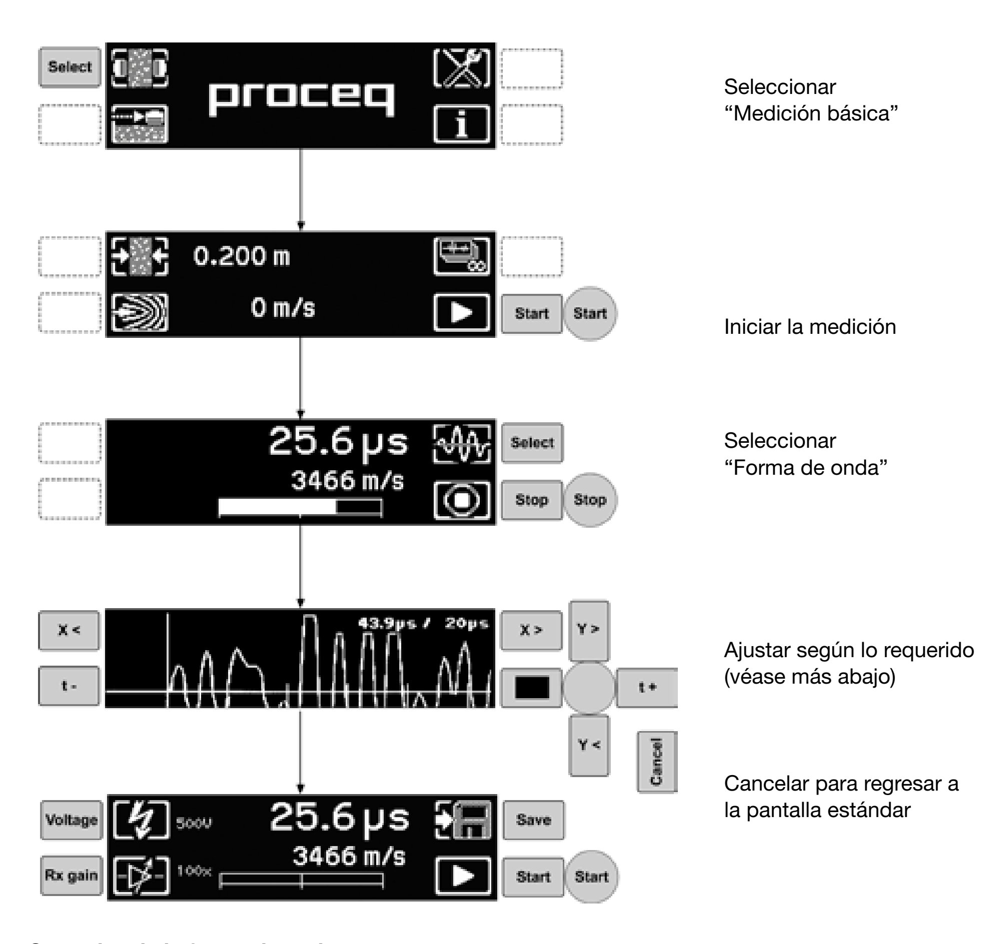
La pantalla muestra:
- Tiempo de transmisión
- Velocidad de pulso medida
- Nivel de la señal recibida *

Parar la medición
(No será necesario en el modo saltatorio)

Guardar el resultado o:
Ajustar la configuración de ganancias.
(Véase el capítulo 3) o:
Iniciar una nueva medición

* Los mejores resultados se obtendrán si el nivel de la señal recibida se encuentra alrededor del 75%. Usar la configuración automática de ganacias y de tensión (véase el capítulo 3) para un funcionamiento optimizado.

5.4 Medición básica: pantalla de forma de onda



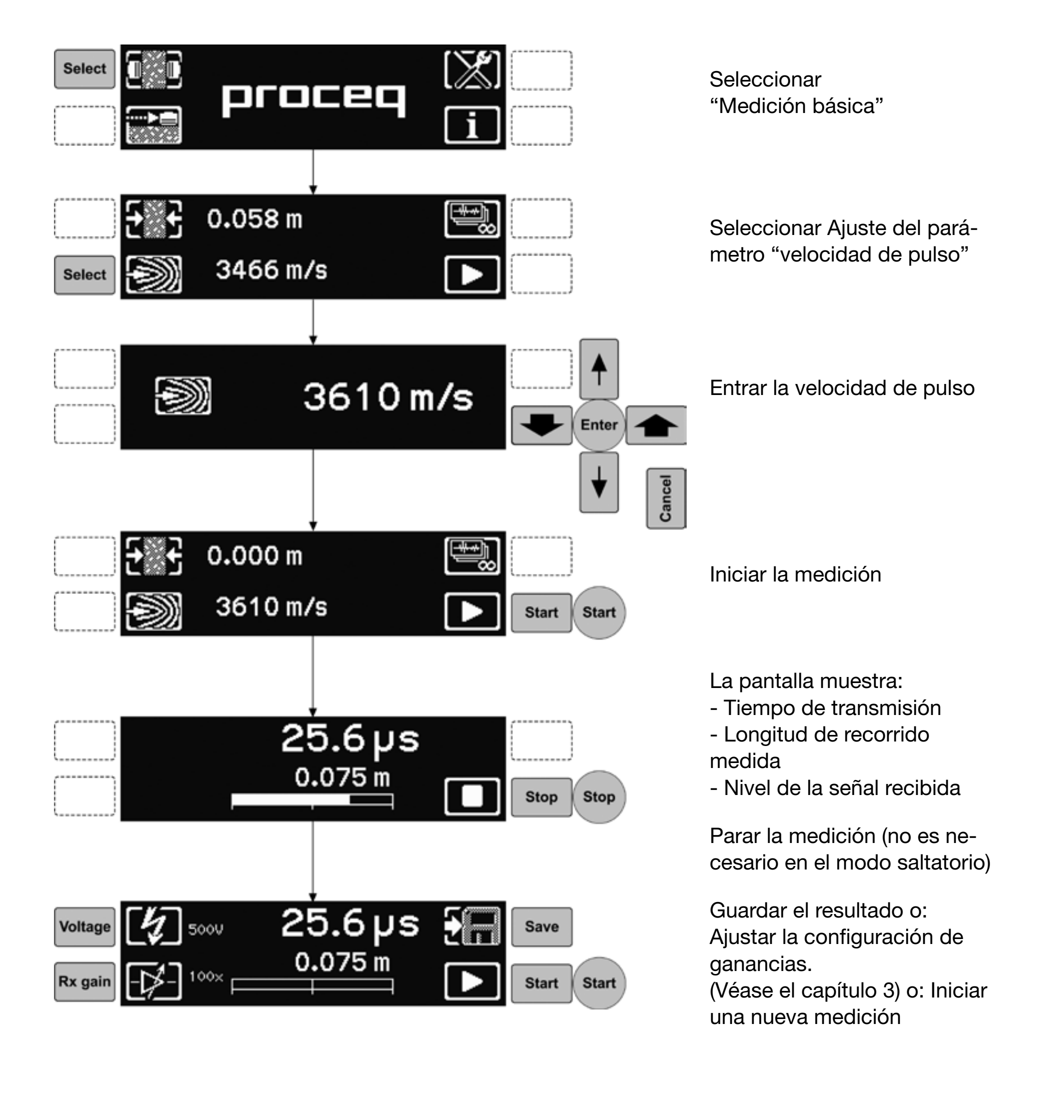
Controles de la forma de onda

Y < >	Zoom vertical
X < >	Zoom horizontal
t - +	Ajuste de disparo manual
■	Paro/inicio

Nota 1: Es posible que las ganancias Rx tengan que reducirse para que el zoom vertical tenga un efecto perceptible.
Nota 2: Una vez ajustado, el punto de disparo no se restablecerá automáticamente a menos de que se inicie una nueva medición en el menú “Iniciar la medición”
Nota 3: La forma de onda no es guardada, sólo el tiempo de transmisión.

5.5 Medición básica: longitud de recorrido

Si se conoce la velocidad de pulso del material a ensayar, será posible medir la longitud de recorrido entre los transductores. El procedimiento es exactamente el mismo que para la medición de la velocidad de pulso pero en este caso se entrará la velocidad de pulso conocida.



Seleccionar "Medición básica"

Seleccionar Ajuste del parámetro "velocidad de pulso"

Entrar la velocidad de pulso

Iniciar la medición

La pantalla muestra:
- Tiempo de transmisión
- Longitud de recorrido medida
- Nivel de la señal recibida

Parar la medición (no es necesario en el modo saltatorio)

Guardar el resultado o:
Ajustar la configuración de ganancias.
(Véase el capítulo 3) o: Iniciar una nueva medición

5.6 Medición básica: resistencia a la compresión (sólo Pundit Lab+)

Antes de ejecutar esta medición, deberá crearse una curva de conversión en PunditLink y cargar la misma al instrumento. Es posible guardar un máximo de cinco curvas en el instrumento. Seleccionar la curva apropiada y ajustar la unidad de resistencia a la compresión deseada. (Véase el capítulo 3 “Configuración del sistema”.) Ejecutar una medición de velocidad de pulso del modo descrito más arriba (5.3).



Durante la ejecución de la medición, o al haberse completado la medición, haciendo clic en las teclas Hacia arriba/abajo se cambiará de la indicación de la velocidad de pulso a la resistencia a la compresión y viceversa.

Método SONREB

Este método para la medición de la resistencia a la compresión combina la medición ultrasónica con una medición de martillo de rebote.

El formato de la curva es: resistencia a la compresión $f_{ck} = aV^bS^c$

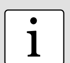
En lo que:
a, b y c son constantes
V es la velocidad de pulso ultrasónica en m/s
S es el valor de rebote.

En la literatura se encuentran muchos ejemplos de curvas SONREB

En el menú de configuración (capítulo 3), deberá introducirse el valor de rebote antes de ejecutar la medición. En este caso, el valor de rebote introducido es guardado junto con los demás datos de medición.

4/16, 19.04.2011, 15:18:31
ID 21, 24.7°C
500kHz, 250V, 1000x, 1.0, R=83.1
t=25.4µs, s=0.200m
*v=4635m/s, 55N/mm², exp_BAM

Aquí ha sido introducido y guardado un valor de rebote de 83.1 junto con los datos de medición

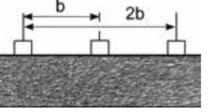


Nota: El valor de rebote podrá ser un valor Q (SilverSchmidt) o un valor R (Original Schmidt). Es algo que el usuario definirá. Sin embargo, siempre será visualizado en la lista de revisión como “R para valor de rebote”.

5.7 Medición compuesta: visualización de la

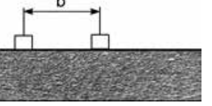
Seleccionar “Medición compuesta”

Seleccionar “Velocidad superficial”



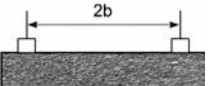
Seleccionar Ajuste de parámetro “b”.

Medir y entrar la distancia “b”



Transductores en la primera posición:
Pulsar: Start

Se mide “t1”. Una lectura estable se indica mediante un tic

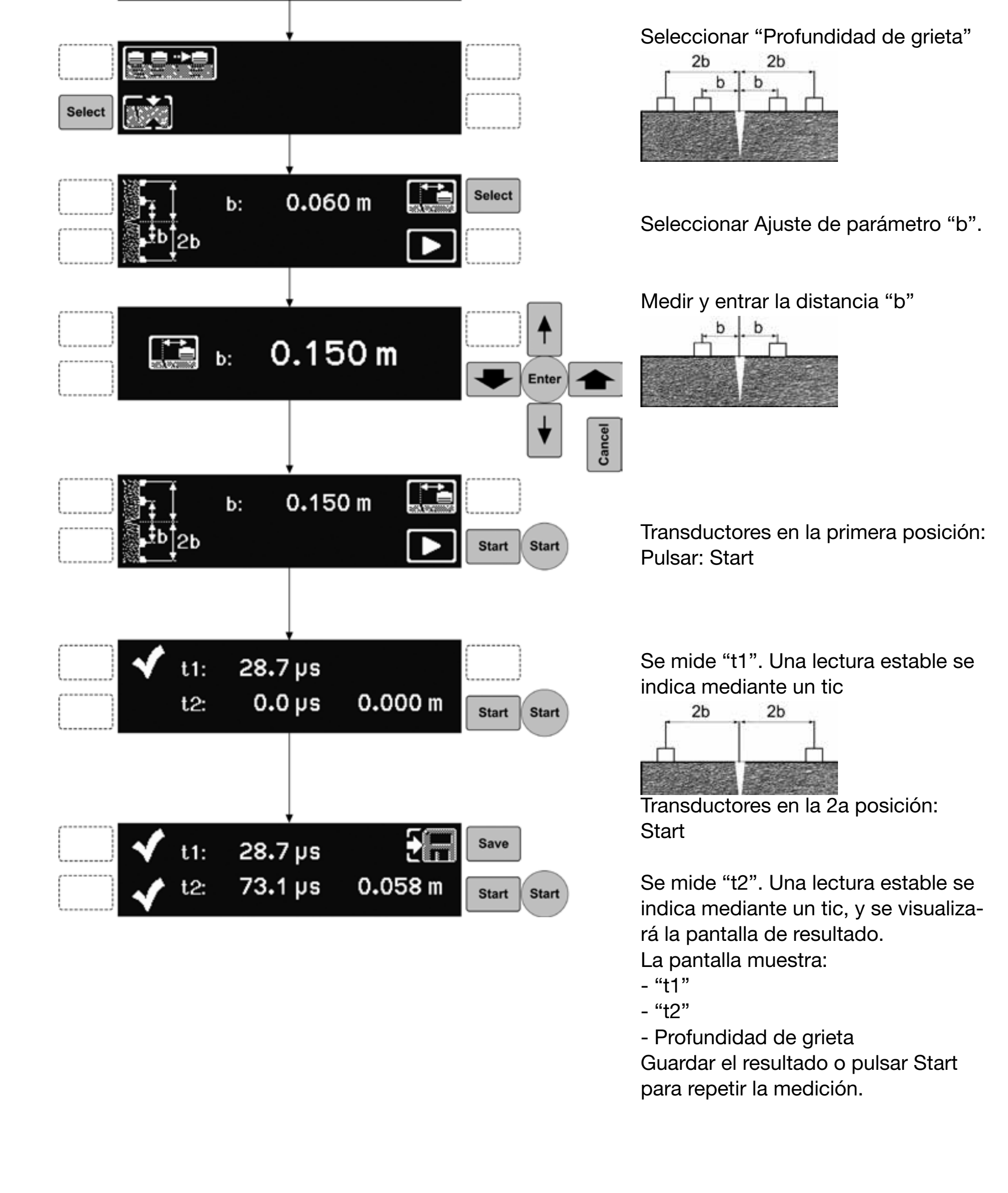


Receptor a la 2a posición: Start

Se mide “t2”. Una lectura estable se indica mediante un tic, y se visualizará la pantalla de resultado.
La pantalla muestra:
- “t1”
- “t2”
- Velocidad superficial

Guardar el resultado o pulsar Start para repetir la medición.

5.8 Medición compuesta: profundidad de grieta vertical



Seleccionar “Medición compuesta”

Seleccionar “Profundidad de grieta”

Seleccionar Ajuste de parámetro “b”.

Medir y entrar la distancia “b”

Transductores en la primera posición:
Pulsar: Start

Se mide “t1”. Una lectura estable se indica mediante un tic

Transductores en la 2a posición:
Start

Se mide “t2”. Una lectura estable se indica mediante un tic, y se visualizará la pantalla de resultado.
La pantalla muestra:
- “t1”
- “t2”
- Profundidad de grieta
Guardar el resultado o pulsar Start para repetir la medición.



Nota: La medición de profundidad de grieta usa el método descrito en BS 1001:Parte 203. Para obtener buenos resultados, la grieta deberá ser perpendicular a la superficie y estar libre de agua o ensuciamiento. La grieta deberá ser lo sufiecientemente ancha para prevenir la propagación de la onda alrededor de ella. Barras cercanas a la grieta también afectarán el resultado. Si no se observan estas condiciones, la profundidad de grieta se manifestará mucho más pequeña de lo que realmente es.

5.9 Dimensiones mínimas

Se recomiendan dimensiones mínimas para resultados de ensayo precisos.

Longitud de recorrido mínima
100 mm para hormigón de un tamaño de áridos máximo de 20 mm o menos.
150 mm para hormigón de un tamaño de áridos máximo de 20 a 40 mm.

Dimensiones laterales mínimas de la muestra
Esto dependerá de la longitud de onda de transmisión y de la velocidad de pulso. La longitud de recorrido mínima deberá ser igual o más grande que la longitud de onda de transmisión, o será posible que se detecte una fuerte reducción de la velocidad de pulso. La tabla siguiente tomada de BS 1881, parte 203, muestra las dimensiones laterales mínimas recomendadas para el objeto de ensayo.

Frecuencia Tx kHz	**Velocidad de pulso 3500 m/s**	**Velocidad de pulso 4000 m/s**	**Velocidad de pulso 4500 m/s**
	Dimensiones laterales mínimas del objeto de ensayo		
24	146 mm	167 mm	188 mm
54	65 mm	74 mm	83 mm
150	23 mm	27 mm	30 mm

5.10 Guía para la selección de transductor

Por lo general, las frecuencias más bajas permitirán una mayor profundidad de penetración. Las frecuencias más altas permitirán una mejor resolución en las mediciones.

La inhomogeneidades en el hormigón influyen en la propagación de un pulso ultrasónico. Esta influencia podrá ser reducida significantemente eligiendo la frecuencia f de tal modo que la longitud de onda λ sea por lo menos el doble del tamaño de áridos. λ es dada por:
$\lambda = c/f$,
en lo que c es la velocidad de pulso (velocidad del sonido) en hormigón. La tabla más abajo muestra tamaños de áridos típicos y la respectiva frecuencia máxima recomendada:

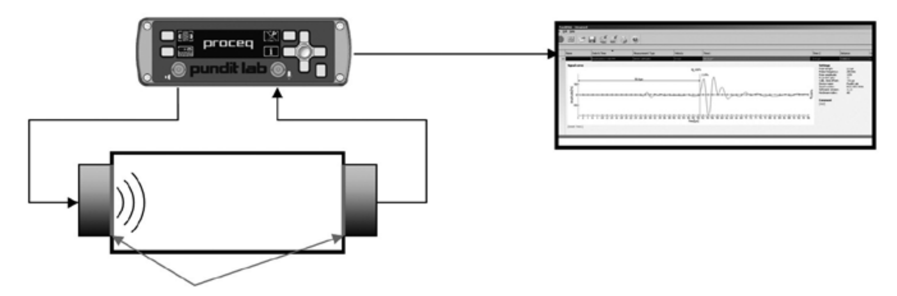
c (m/s)	**3500**			**4000**			**4500**		
Tamaño de áridos (mm)	8	16	32	8	16	32	8	16	32
fmax (kHz)	219	109	55	250	125	63	281	141	70

5.11 Transductores de ondas transversales de 250 kHz

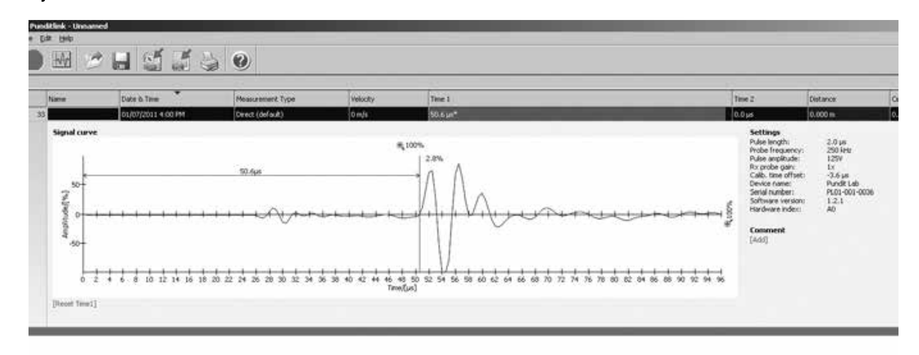
Al ejecutar mediciones con los transductores de ondas transversales de 250 kHz es esencial que se use la pasta de acoplamiento especial para ondas transversales; de lo contrario las ondas transversales no podrán ser transmitidas apropiadamente al objeto de prueba. La pasta de acoplamiento para ondas transversales es una sustancia orgánica no tóxica, soluble en agua, de muy alta viscosidad.
Además, recomendamos encarecidamente que se use la visualización de forma de onda de Pundit Link para localizar manualmente el inicio del eco de onda transversal. Puesto que el mismo siempre es precedido por un eco longitudinal relativamente débil (véase la figura más abajo), la duración de recorrido determinado por Pundit Lab correspondería a la onda longitudinal en lugar de la transversal.

Podrán realizarse los pasos requeridos antes de las mediciones

1. Aplicar una pequeña cantidad de gel de acoplamiento para ondas transversales en los transductores.
2. Presionar los transductores firmemente en ambos lados de la varilla de calibración de 25 µs (n° de pieza 710 10 028). Asegurar que el gel de acoplamiento esté distribuido apropriadamente y que no existan burbujas de aire entre el transductor y la varilla de calibración.
3. Conectar los transductores en Pundit Lab.
4. Seleccionar el transductor de 250 kHz de la lista de los transductores soportados (véase el capítulo 3 del manual del Pundit Lab para más detalles).
5. Poner el instrumento a cero del modo descrito en el capítulo 2.1 del manual del Pundit Lab.



Ejecución de mediciones con los transductores de ondas transversales de 250 kHz.



Señal de eco típica obtenida con una instalación experimental.

El primer eco llega a aproximadamente 25.4 µs y corresponde a la onda longitudinal débil. Después de 50.6 µs, aparecerá el eco de onda transversal mucho más intenso en la señal.

5.12 Accesorio porta transductor



Este accesorio es particularmente útil para las mediciones compuestas.
(Véase el capítulo 5).

Los porta transductores individuales pueden ser separados y usados por separado ayudando a reducir el esfuerzo físico al llevar a cabo mediciones extensivas.

6. Especificaciones técnicas

Medición de duración de recorrido	
Alcance	0.1 – 9999 µs, ajuste automático del alcance.
Resolución	0.1 µs
Pantalla	79 x 21 mm, OLED de matriz pasiva
Transmisor	Pulso de excitación optimizado: 125 V, 250 V, 350 V, 500 V, AUTO
Receptor	
Pasos de ganacias a seleccionar Pundit Lab	1x, 10x, 100x, AUTO
Pasos de ganacias a seleccionar Pundit Lab^{+}	1x, 2x, 5x, 10x, 20x, 50x, 100x, 200x, 500x, 1000x, AUTO
Ancho de banda	20 kHz – 500 kHz
Memoria	No volátil, > 500 valores medidos
Configuración regional	Se soportan unidades métricas e imperiales
Fuente de alimentación	
Pila	4 pilas AA (> 20 horas de uso continuo)
Red eléctrica:	5v, <500mA a través del cargador de USB
PC	5v, <500mA directamente a través del cable USB
Datos mecánicos	
Dimensiones	172 x 55 x 220 mm
Peso	1.3 kg (incl. pilas)
Condiciones ambientales	
Temperatura de servicio	De -10° a 60°C (De 0° a 140°F)
Humedad	<95% RH, sin condensar
Clasificación IP	IP42

7. Números de pieza y accesorios

7.1 Unidades

N° de pieza	Descripción
326 10 001	Pundit Lab que comprende: unidad de pantalla, 2 transductores (54kHz), 2 cables BNC 1.5 m, acoplador, varilla de calibración, cargador de batería con cable USB, 4 pilas AA(LR6), portador de datos con el software, documentación y estuche de transporte
326 20 001	Pundit Lab⁺ que comprende: unidad de pantalla, 2 transductores (54kHz), 2 cables BNC 1.5 m, acoplador, varilla de calibración, cargador de batería con cable USB, 4 baterías AA(LR6), portador de datos con el software, documentación y estuche de transporte

7.2 Transductores

325 40 026	Transductor de 24 kHz (se requieren dos para el funcionamiento)
325 40 131	Transductor de 54 kHz (se requieren dos para el funcionamiento)
325 40 141	Transductor de 150 kHz (se requieren dos para el funcionamiento)
325 40 176	2 transductores exponenciales de 54 kHz, incluyendo la varilla de calibración
325 40 177	Transductor de 250 kHz (se requieren dos para el funcionamiento)
325 40 175	Transductor de 500 kHz (se requieren dos para el funcionamiento)
325 40 049	2 Transductores de ondas transversales de 250 kHz, incluyendo el acoplador

7.3 Piezas y accesorios

326 80 211	Bolsa de transporte de Pundit Lab
325 40 059	Amplificador para cables largos (>10m) y transductor exponencial (no se requiere para Pundit Lab⁺)
325 40 021	Cable con enchufe BNC, L=1.5 m (5 ft)
710 10 004	Cable con enchufe 2x BNC, L=3.6 m (12 ft)
325 40 022	Cable con enchufe BNC, L=10 m (33 ft)
325 40 024	Cable con enchufe BNC, L=30 m (100 ft)
710 10 031	Acoplador ultrasónico, botella de 250 ml
325 40 048	Acoplador para onda transversal
710 10 028	Varilla de calibración de 25 µs para Pundit
710 10 029	Varilla de calibración de 100 µs para Pundit
351 90 018	Cable USB, 1.8m
341 80 112	Cargador USB, global
326 01 033	Bloque de demostración Pundit Lab
325 40 150	Porta transductor completo

8. Mantenimiento y soporte

Pantalla de error



Si aparece esta pantalla durante las mediciones, indicará que no se ha recibido ninguna señal estable.

Si ocurre esto:
Realizar la medición en modo continuo.
Cambiar el impulso de voltaje o las ganacias.
Usar la visualización de forma de onda para determinar el ajuste óptimo del voltaje y las ganancias.

1.0	Señal demasiado débil
2.0	Medición inválida (no se ha cumplido la condición t1 >t2/2 durante la medición de grieta)
11.0	Memoria llena
37.0	Sólo Pundit Lab⁺. Tiempo del sistema inválido (posiblemente está vacía la batería de reserva para el reloj de tiempo real)

Concepto de soporte

Proceq provee el soporte completo para este instrumento mediante nuestro servicio postventa y establecimientos de soporte globales. Se recomienda que el usuario registre su producto en www.proceq.com para obtener las actualizaciones más recientes a disposición y otros datos de valor.

Garantía estándar y garantía extendida

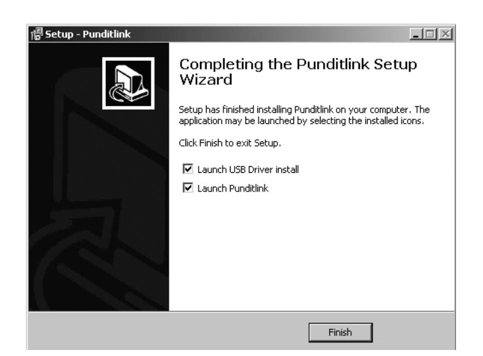
Garantía por 6 meses.
Es posible adquirir una garantía extendida por uno, dos o tres años adicionales para la parte electrónica del instrumento hasta 90 días después de la fecha de adquisición.

9. Pundit Link

9.1 Inicio de Pundit Link



Localizar el archivo “Punditlink Setup.exe” en el ordenador o en el CD y hacer clic en él. Seguir las instrucciones que se visualizan en la pantalla.

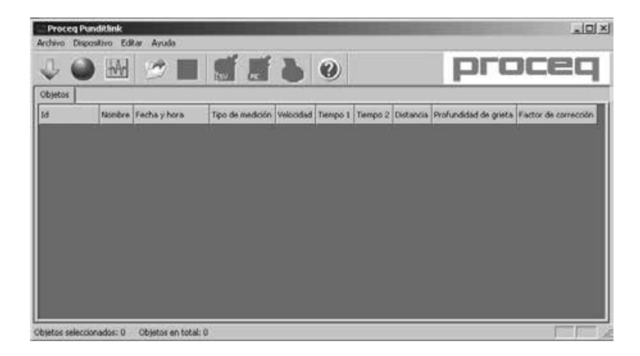


Asegurar que esté marcada la casilla de verificación “Launch USB Driver install” [iniciar instalación de controlador USB].

El controlador USB instalará un puerto COM virtual que se necesita para la comunicación con Pundit.



Hacer doble clic en el icono de Pundit Link en el escritorio o iniciar Pundit Link a través del menú Inicio. Pundit Link se inicia con una lista vacía.



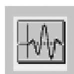
Configuración de la aplicación

El elemento de menú “Archivo – Application settings [configuración de la aplicación]” le permite al usuario escoger el idioma y la fecha y la hora que deberán usarse.

Conexión a un Pundit
Conectar el Pundit en un puerto USB y, a continuación, escoger una de las siguientes opciones:



Para descargar todos los datos del Pundit.



Para comenzar el "Modo dinámico” para mediciones a control remoto y el análisis de la forma de onda.

En ambos casos se visualizará la siguiente ventana:



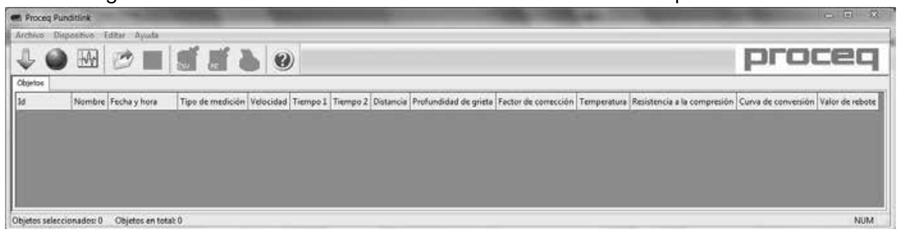
Dejar la configuración en los valores predeterminados o, en caso de que se conozca el puerto COM, introducirlo manualmente.

Hacer clic en “Sig. >”

Si se ha encontrado un Pundit, los detalles del mismo se visualizarán en la pantalla. Hacer clic en el botón “Terminar” para establecer la comunicación.

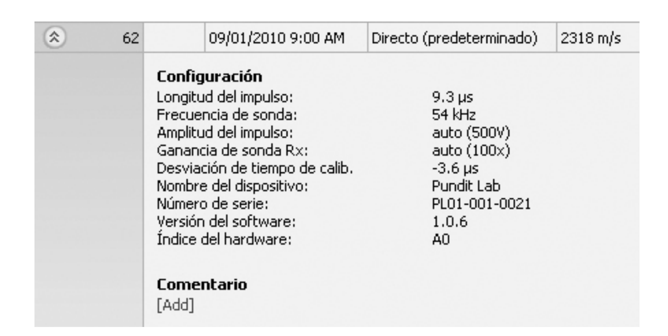
9.2 Visualización de los datos

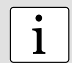
Los datos guardados en el Pundit del usuario serán visualizados en la pantalla:



- Un número “Id” identifica el objeto de medición.
- La columna “Nombre” le permite al usuario asignarle un nombre al objeto de medición.
- La “Fecha y hora”. Para Pundit Lab, ésta será la hora en la que los datos son descargados al PC o, en el “Modo dinámico”, la fecha y hora en la que la medición se llevó a cabo. Para Pundit Lab+, ésta será la fecha y hora en la que se llevó a cabo la medición.
- El “Tipo de medición” indicará o bien “directo” o alguno de los tipos de medición compuesta.
- La columna “Velocidad” visualizará la velocidad de pulso medida o el ajuste para las mediciones de longitud de recorrido.
- “Tiempo 1” y “Tiempo 2” visualizarán el tiempo o los tiempos de transmisión medidos para las mediciones compuestas.
- La columna “Distancia” mostrará la distancia medida o el ajuste para las mediciones de velocidad de pulso.
- La “Profundidad de grieta” mostrará la profundidad de grieta medida.
- El “Factor de corrección” mostrará la configuración del factor de corrección.
- Sólo para Pundit Lab+: La “Resistencia a la compresión” mostrará el valor calculado basado en la “Curva de conversión” elegida.
- Sólo para Pundit Lab+: El “Valor de rebote” será el valor introducido (método SONREB)

Hacer clic en el icono de doble flecha en la columna “Id” para ver más detalles:





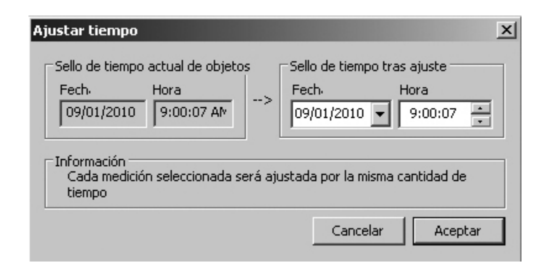
Nota:
Hacer clic en “Agregar” para agregar un comentario al objeto.

9.3 Ajuste de la configuración

Cada uno de los ajustes que han sido usados en el Pundit en el momento de ejecutar la serie de mediciones podrá ajustarse posteriormente en Pundit Link. Para las mediciones de resistencia a la compresión llevadas a cabo con Pundit Lab+, la curva de conversión y el valor de rebote podrán ajustarse posteriormente. Esto puede realizarse o bien haciendo clic con el botón derecho del ratón directamente en el elemento en la columna apropiada, o bien haciendo clic en el elemento de ajuste azul en la ventana de detalle de algún objeto de medición. En todo caso, aparecerá un cuadro de selección desplegable con las posibilidades de configuración.

Ajuste de la fecha y la hora

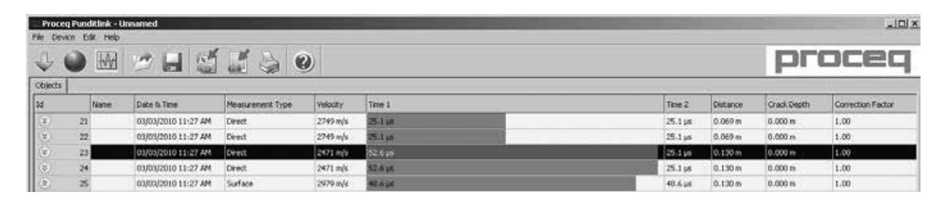
Hacer clic con el botón derecho del ratón en la columna “Fecha y hora”.



La hora únicamente será ajustada para la serie seleccionada.
Por favor, tener en cuenta que el Pundit Lab no dispone de ningún reloj interno, de modo que la fecha y la hora visualizadas para los datos descargados serán la fecha y hora del momento de la descarga.
En el modo “Registro de datos”, serán la fecha y hora de la ejecución de la medición.

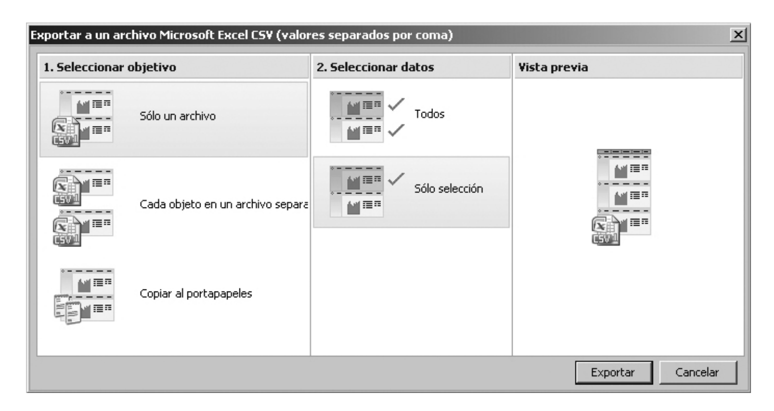
9.4 Exportación de datos

Pundit Link permite la exportación de objetos seleccionados o del proyecto completo para utilizarlos en programas de terceros. Hacer clic en el objeto de medición que se desea exportar. Será visualizado de modo resaltado como lo muestra la ilustración.





Hacer clic en el icono “Exportar como archivo(s) CSV”. Los datos para este objeto de medición serán exportados como archivo o archivos Microsoft Office Excel de valores separados por comas. Las opciones de exportación podrán seleccionarse en la siguiente ventana:





Hacer clic en el icono “Exportar como gráfico” para abrir la siguiente ventana donde podrán escogerse las diferentes opciones de exportación.



En ambos casos, la ventana de vista previa mostrará los efectos de la selección de salida actual. Terminar haciendo clic en “Exportar” para seleccionar la ubicación del archivo, darle un nombre al archivo y, en caso de una salida gráfica, para configurar el formato de salida: .png, .bmp o .jpg

9.5 Eliminación y restauración de datos

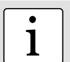
El elemento de menú “Editar – Delete [borrar]” permite borrar una o varias series seleccionadas de los datos descargados.



Nota:
Esto no borrará datos del Pundit, únicamente datos en el proyecto actual.

El elemento de menú “Editar – Select all [seleccionar todo]” permite al usuario seleccionar todas las series en el proyecto para borrarlas, exportarlas, etc.

Restauración de los datos originales descargados
Seleccionar el elemento de menú “Archivo – Restore all original data [restaurar todos los datos originales]” para restaurar los datos al formato original del modo como habían sido descargados. Esto es una característica útil si se han estado manipulando los datos pero se desea regresar a los datos brutos una vez más. Aparecerá una advertencia para avisar que los datos originales serán restaurados. Confirmar para restaurar.



Nota: Se perderán todos los nombres o comentarios que hayan sido agregados a la serie.

Eliminación de datos guardados en el Pundit
Seleccionar el elemento de menú “Dispositivo – Delete all measurements object on Pundit [borrar todos los objetos de medición en Pundit]” para borrar todos los datos en el Pundit. Aparecerá una advertencia para avisar que todos los datos serán borrados. Confirmar para borrar.



Nota:
Esta acción borrará cada una de las series de mediciones. No es posible borrar series individuales.

9.6 Otras funciones

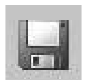
Los siguientes elementos de menú están a disposición a través de los iconos en la parte superior de la pantalla:



Icono “PQUpgrade”: permite la actualización del firmware a través de Internet o desde archivos locales.



Icono “Abrir proyecto”: permite abrir un proyecto .pql guardado previamente.



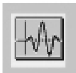
Icono “Guardar proyecto”: permite guardar el proyecto actual.



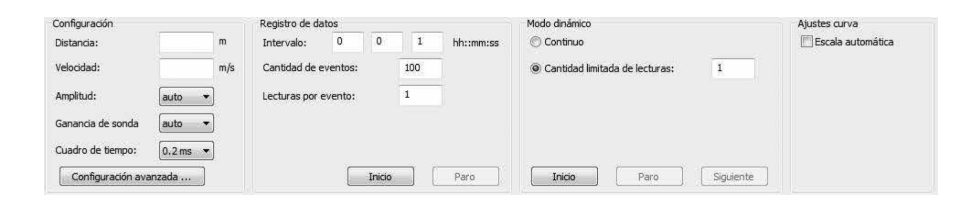
icono “Imprimir”: permite imprimir el proyecto. En el cuadro de diálogo de impresora se podrá seleccionar si se desea imprimir todos los datos o únicamente lecturas seleccionadas.

9.7 Modo dinámico

Pundit Lab le permite al usuario el control remoto del Pundit Lab y la vista directa de la forma de onda en la pantalla del PC.



Hacer clic en el icono "Modo dinámico". Si todavía no se ha establecido ninguna comunicación con el Pundit, se iniciará la secuencia de establecimiento de comunicación. (Véase 9.1). Se visualizará la ventana "Modo dinámico".



Aquí se podrán controlar todos los parámetros de transmisión. Hacer clic en el botón "Configuración avanzada ..." para ajustar los siguientes parámetros:

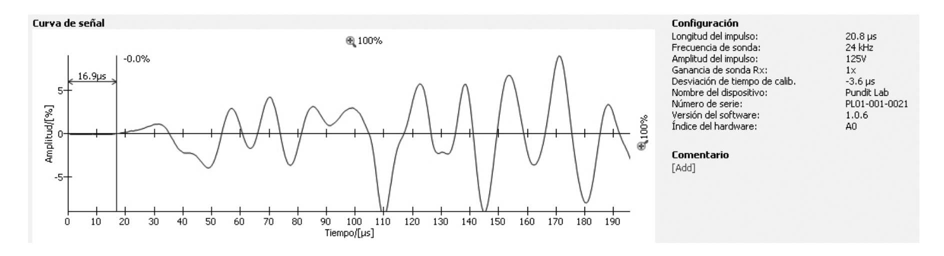


Por favor, tener en cuenta que la duración de pulso estará ajustada de manera predeterminada en un valor óptimo para la frecuencia del transductor seleccionada.

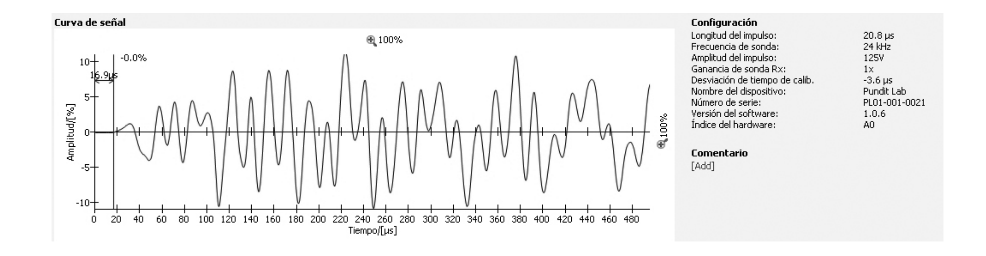
Trama de tiempo

Podrá ajustarse entre 0.1ms y un máximo de 10ms. (Por favor, tener en cuenta que 10 ms corresponden a una medición de aproximadamente 40m a través de hormigón.) Mediciones típicas serán de menos de 0.5ms. Esta configuración determina la escala de tiempo para la visualización de la forma de onda mostrada más abajo.

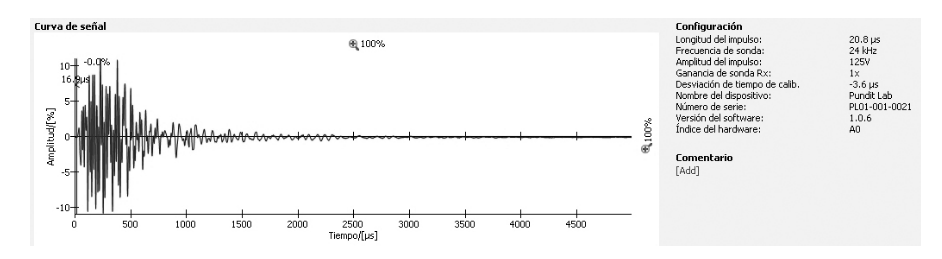
P. ej.: tiempo de registro ajustado en 0.2 ms



P. ej.: tiempo de registro ajustado en 0.5 ms



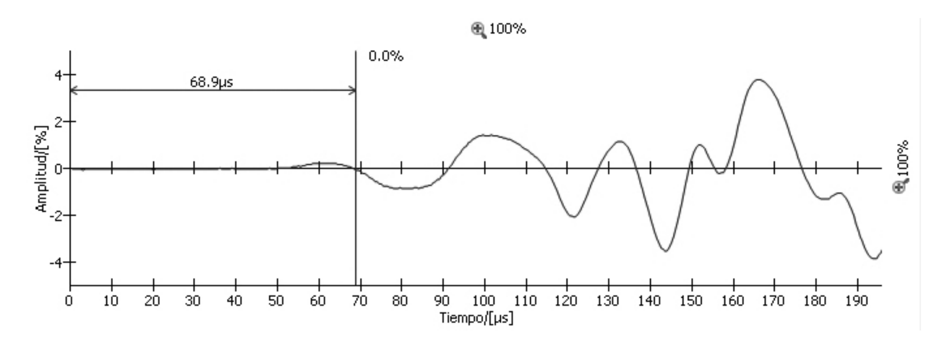
P. ej.: tiempo de registro ajustado en 5 ms



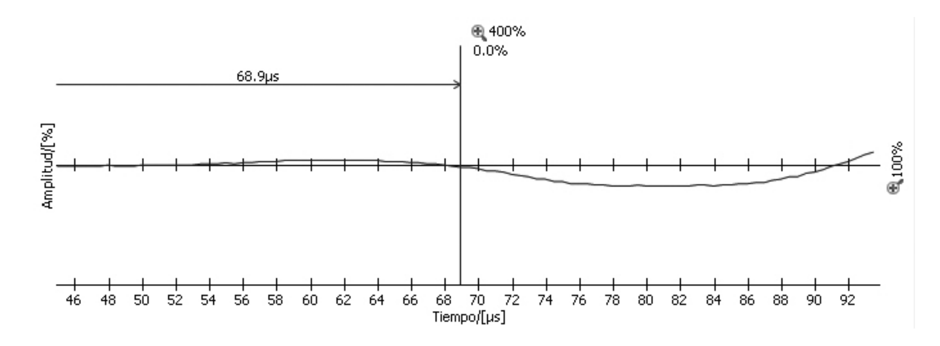
Ajuste manual del punto de disparo

Pundit Link le ofrece al usuario la opción de ajustar el punto de disparo manualmente. Véase el ejemplo más abajo

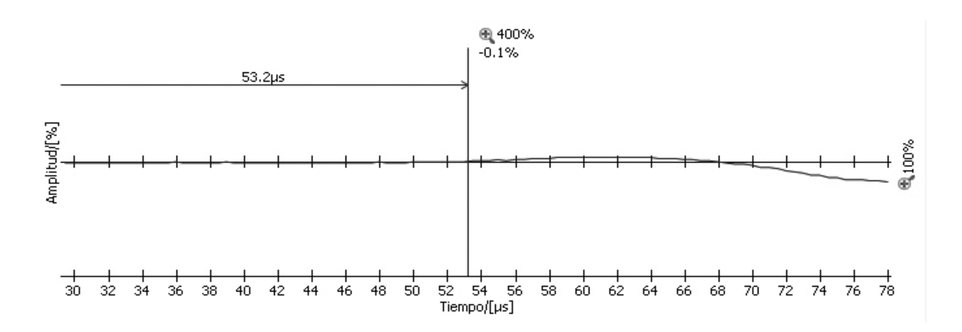
Punto de disparo captado automáticamente.



Acercar haciendo clic en los botones de zoom de tiempo y de escala de amplitud para el ajuste fino.



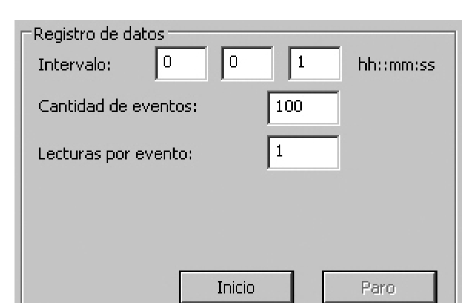
Hacer clic y arrastrar la línea azul para ajustar el punto de disparo manualmente.



Nota: En este ejemplo, la amplitud de señal es muy baja. Usar una configuración de tensión de salida y una configuración de ganancia más altas para obtener mejores resultados.

Registro de datos

El modo Registro de datos le permite al usuario la programación de una secuencia de ensayo.



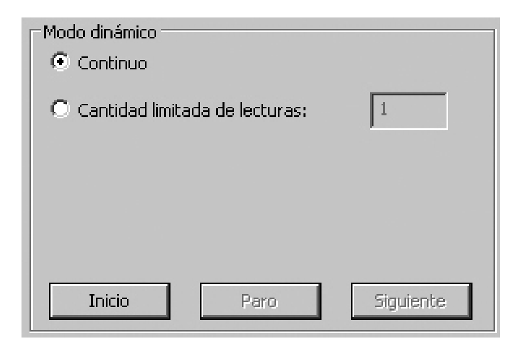
Intervalo: entre mediciones.

Cantidad de eventos: hasta completar el ensayo.

Lecturas por evento: la cantidad de mediciones realizadas en cada intervalo.

Modo dinámico

El modo dinámico le permite al usuario la ejecución de ensayos con o sin registro de los datos.

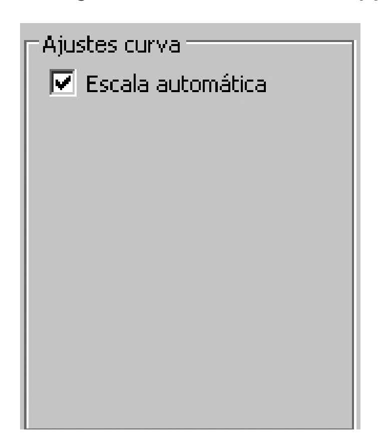


En el modo continuo, el Pundit Lab comenzará con la medición tan pronto se pulse “Inicio”, y continuará hasta que se pulse “Paro”.

En caso de que únicamente se requiera una cantidad limitada de lecturas, será posible ajustar esto.

Al pulsar “Siguiente”, se registrarán los datos y será posible comenzar con una nueva medición.

Configuración de forma de onda (ajustes curva)



Haciendo clic en “Escala automática”, se ajustarán en una configuración óptima los parámetros de zoom de la visualización de forma de onda.

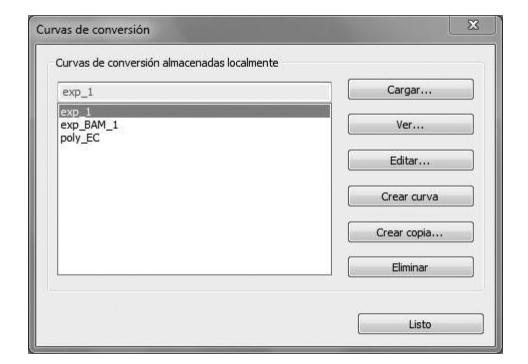
9.8 Curvas de conversión

Pundit Lab+ permite la realización de estimaciones de resistencia a la compresión usando mediciones de velocidad de pulso o una combinación de mediciones de velocidad de pulso y de martillo de rebote.
Para hacer esto será necesario crear una curva de conversión y cargar la misma al instrumento.

Las curvas de conversión son muy específicas del hormigón que se está ensayando y existen muchos ejemplos en la literatura.

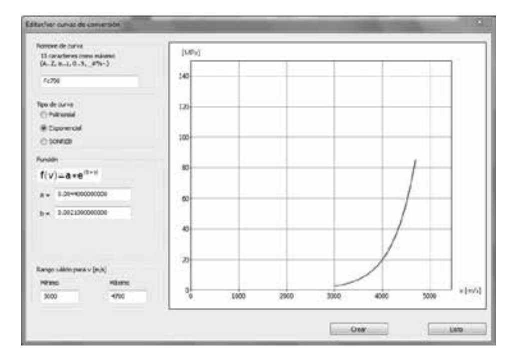
Pundit Lab+ permite la programación tanto de curvas polinomiales como de curvas exponenciales y, en el caso de una medición ultrasónica / de valor de rebote combinada, la introducción de una curva basada en el método SONREB (SONic REBound [rebote sónico]).

Seleccionar el elemento de menú “Curvas de conversión”

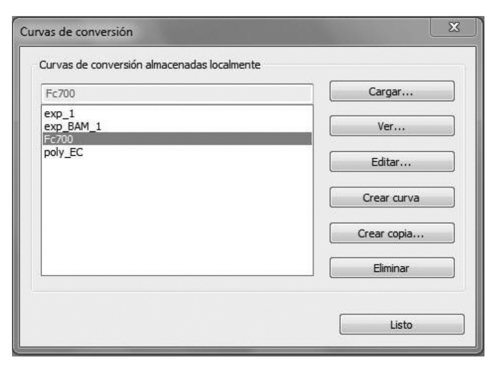


Aquí pueden verse curvas existentes almacenadas en el ordenador del usuario, puede copiarse una curva existente para su modificación o:

Crear nueva curva.



Introducir los parámetros de curva y hacer clic en “Crear”.



Ahora, la nueva curva aparecerá en la lista desplegable y podrá ser cargada en el Pundit Lab⁺.

10. Interfaz de control remoto de Pundit Lab

La interfaz de Pundit Lab es totalmente adecuada para aquellos usuarios que no desean usar el software PunditLink sino quieren integrar Pundit Lab en el software que usan en el laboratorio tal como LabVIEW.

El documento referente a la interfaz de control remoto, el cual proporciona las instrucciones completas está a disposición en la sección de descargas de la página web de Proceq www.proceq.com.

Proceq Europe
Ringstrasse 2
CH-8603 Schwerzenbach
Teléfono: +41 -43-355 38 00
Fax: +41 -43-355 38 12
info-europe@proceq.com

Proceq UK Ltd.
Bedford i-lab, Priory Business Park
Stannard Way
Bedford MK44 3RZ
Reino Unido
Teléfono +44-12-3483-4515
info-uk@proceq.com

Proceq USA, Inc.
117 Corporation Drive
Aliquippa, PA 15001
Teléfono: +1-724-512-0330
Fax: +1-724-512-0331
info-usa@proceq.com

Proceq Asia Pte Ltd
12 New Industrial Road
#02-02A Morningstar Centre
Singapore 536202
Teléfono: +65-6382-3966
Fax: +65 -6382-3307
info-asia@proceq.com

Proceq Rus LLC
Ul.Optikov 4
korp.2, lit. A, Office 410
197374 St. Petersburg
Rusia
Teléfono/Fax: + 7 812 448 35 00
info-russia@proceq.com

Proceq Middle East
P. O. Box 8365, SAIF Zone,
Sharjah, United Arab Emirates
Teléfono: +971-6-557-8505
Fax: +971-6-557-8606
info-middleeast@proceq.com

Proceq SAO Ltd.
South American Operations
Alameda Jaú, 1905, cj 54
Jardim Paulista, São Paulo
Brasil Cep. 01420-007
Phone +55 11 3083 38 89
info-southamerica@proceq.com

Proceq China
Unit B, 19th Floor
Five Continent International Mansion, No. 807
Zhao Jia Bang Road
Shanghai, 200032
China
Teléfono: +86-21-6317-7479
Fax: +86-21-6317-5015
info-china@proceq.com

www.proceq.com
Sujeto a modificaciones sin previo aviso.

Número de pieza: 820 326 01 S



